

## 明 細 書

## 光ヘッド及び光ディスク装置

## 技術分野

- [0001] 本発明は、光ディスクに照射される光スポットの球面収差を補正する系を有する光ヘッド、光ディスクドライブ及び光ディスク装置に関する。

## 背景技術

- [0002] 近年、光ディスクのデータ記録密度が高度化するのに伴い、データの記録再生に使用される光ヘッドにおいて、レーザ光の短波長化と対物レンズの高NA化が図られてきている。しかし高NAの対物レンズが用いられる光ヘッドでは、記録媒体である光ディスクのカバー層の厚さの誤差による球面収差への影響が非常に敏感になるという課題がある。
- [0003] この課題に対し、特許文献1に開示されているように、球面収差の補正手段が設けられた光ヘッドが知られている。この特許文献1に開示された光ヘッドでは、球面収差を補正するレンズを板ばねで支持し、電磁駆動を行っている。
- [0004] 以下、図20を参照しながら上記光ヘッドの構成について説明する。図20に示すように、光軸方向にX軸をとる。レンズホルダ44に収差補正レンズ41が搭載されるとともに、このレンズホルダ44にコイル42が巻回されている。このコイル42には、磁石43によって磁界が付与される。
- [0005] 収差補正ベース46には、板ばね45が接続されている。この板ばね45は、主としてX方向に移動可能にレンズホルダ44を支持している。そして、板ばね45を2枚設けることで、収差補正レンズ41がX軸方向に容易に平行移動するようになっている。また板ばね45を折り返し構造にすることによって、板ばね45のたわみに起因する収差補正レンズ41のY軸方向への変位を抑えるようにしている。この収差補正レンズ41の光軸方向における位置を検出する位置センサ47が設けられている。この例では、位置センサは、光学式センサによって構成されている。
- [0006] コイル42に所定のDC電流を与えると、磁石43による磁界の作用でレンズホルダ44は光軸方向に推力を受け、これに伴って板ばね45がたわむ。そして、収差補正レ

レンズ41が収差補正ベース46に相対変位する。このとき収差補正レンズ41は、板ばね45の弾性復元力とコイル42が受ける推力とが平衡する位置で静止する。そして、位置センサ47がこの時の収差補正レンズ41の位置に応じた信号を発生するので、目標位置との位置誤差を必要に応じてコイル42の電流値をフィードバック制御する位置制御を行う。

- [0007] 収差補正レンズ41を通った光束は、その光軸方向(X方向)位置によって発散収斂状態を変え、球面収差を発生させる。このとき発生する球面収差は、対物レンズ入射時における光ディスクのカバー層厚さ誤差に起因する球面収差と逆の収差であり、これにより光ディスクに照射される光スポットの球面収差を収差補正レンズ41によって補正できるようになっている。

特許文献1:特許第3505525号公報(第4-6頁、図4)

#### 発明の開示

- [0008] しかしながら、前記従来の光ヘッドでは以下のような課題を有していた。
- [0009] 即ち、収差補正レンズ41は、X軸方向に移動させるものであり、しかしながら、収差補正レンズ41は、板ばね45によって支持されているので、X軸方向のみならず、Y軸周りの回転も少なからず生ずる。そのため、この系が外乱を受けてY軸周りの振動を生ずると、可観測でも可制御でもなくなってしまう。また、Z軸周りの変位やY軸方向すなわち板ばね座屈方向の変位も同様である。
- [0010] 結果として、収差補正レンズ41がX軸方向以外に振動しても収差補正レンズ41から出る光束は抑制されず、光ディスクへの記録エラーや再生不能等の要因となっていた。
- [0011] また、収差補正レンズ41が変位しないように静止させておくだけでもコイル42に通電し続けることが必要で有り、消費電力の増大につながっていた。
- [0012] 更に、より高密度化のために多層の光ディスクを対象とする場合には収差補正レンズ41の移動範囲を拡大させることが必要となるが、従来例のように板ばね45によって支持する構成では、移動範囲が大きくなるとY軸方向へのレンズ移動が無視できなくなる。また、収差補正レンズ41が大きく変位すると板ばね45の弾性歪みエネルギーも増え、その分保持電力が増大するという問題も生ずる。したがって、実質的に多層の

光ディスクに対応できないという課題があった。

- [0013] そこで、本発明の目的は、収差補正レンズを電力を使うことなく保持でき、しかも耐震性が良く精密な位置決めができる光ヘッドを提供することにある。
- [0014] 上記目的を達成するために、本発明は、レーザ光源からの光束を対物レンズを通して光ディスクに照射する光ヘッドであって、前記レーザ光源と前記対物レンズとの間で収差補正レンズを保持するレンズホルダと、前記光束の光軸と平行な方向に延びるように配置され、この方向に前記レンズホルダを案内する駆動軸と、前記駆動軸の端部に設けられ、印加された電圧に応じて駆動軸方向に伸縮する圧電素子と、前記駆動軸方向における前記収差補正レンズの位置を検出する位置検出部とを備え、前記圧電素子の印加電圧を上げるときと下げるときとで変化速度を異ならせ、前記レンズホルダを前記駆動軸に対してこの駆動軸方向に相対的に移動させるように構成されている。
- [0015] この光ヘッドでは、圧電素子に電圧を印加して駆動軸を軸方向に振動させる際に、駆動軸が一方向に変位するときと他方向に変位するときとで変位速度が異なるために、高速で変位するときには駆動軸とレンズホルダとの間に滑りが生じる一方、低速で変位するときには両者間に滑りが生じない。このため、駆動軸の振動が繰り返されることにより、駆動軸に対するレンズホルダの位置が徐々に変化し、収差補正レンズを徐々に光軸方向に移動させることができる。したがって、収差補正レンズを光軸方向に精度よく位置決めできる。しかも、収差補正レンズを変位させるときだけ圧電素子に電圧を印加すればよく、収差補正レンズを静止させておくときには電力を不要にすることができる。また、レンズホルダが駆動軸に支持されるので、収差補正レンズが光軸方向以外の方向に変位するのを抑制できる。
- [0016] 以上のように本発明によれば、収差補正レンズを駆動軸の任意の位置で電力を消費することなく固定ができ、しかも精密な位置決めをすることができる。さらに、耐震性を向上することができる。
- 図面の簡単な説明
- [0017] [図1]本発明の実施形態1に係る光ヘッドの要部を概略的に示す図である。  
[図2]前記光ヘッドの側面図である。

[図3]前記光ヘッドに設けられた駆動軸と摩擦保持体との間に生ずる摩擦力と駆動軸の相対速度との関係を概略的に示す特性図である。

[図4]前記光ヘッドに設けられた磁石を示す図である。

[図5]前記磁石の各断面を説明するための図である。

[図6](a)は断面Y1における磁束を示す図であり、(b)は断面Y2における磁束を示す図であり、(c)は断面Y3における磁束を示す図である。

[図7]光軸方向における収差補正レンズの位置と位置信号との関係を示す特性図である。

[図8]本発明の実施形態2に係る光ディスク装置の要部を概略的に示す図である。

[図9]本発明の実施形態3に係る光ディスク装置の要部を概略的に示す図である。

[図10]位置信号の温度変化を示す特性図である。

[図11]本発明の実施形態4に係る光ヘッドの要部を概略的に示す図である。

[図12]光軸方向における収差補正レンズの位置による前記光ヘッドの位置信号の変化を示す特性図である。

[図13]本発明の実施形態5に係る光ディスク装置の要部を概略的に示す図である。

[図14]本発明の実施形態6に係る光ディスク装置の要部を概略的に示す図である。

[図15]本発明の実施形態7に係る光ヘッドの要部を概略的に示す図である。

[図16]前記光ヘッドの側面図である。

[図17]本発明の実施形態8に係る光ヘッドの要部を概略的に示す図である。

[図18]前記光ヘッドの概略平面図である。

[図19](a)本発明の実施形態9における磁石とホール素子とを示す図であり、(b)その別の構成例を示す図であり、(c)さらに別の構成例を示す図である。

[図20]従来の光ヘッドの要部を示す斜視図である

発明を実施するための最良の形態

[0018] 以下、本発明を実施するための最良の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

[0019] (実施の形態1)

図1及び図2は本発明に係る光ヘッドの第1実施形態の要部を概略的に示すもの

である。

- [0020] 図1及び図2に示すように、当該光ヘッドは、レーザ光源3と、収差補正レンズ4と、対物レンズ5とを備えている。レーザ光源3から出射されたレーザ光3aは、収差補正レンズ4と対物レンズ5とを通過して記録媒体としての光ディスク1に照射される。この光ディスク1は、基板2と、カバー層2aと、基板2及びカバー層2a間にある記録層(図示省略)とを少なくとも有している。記録層は、相変化材料でも光磁気材料でもその他の記録材料でもよい。
- [0021] 収差補正レンズ4は、収差補正ベース11に支持されている。具体的に説明すると、収差補正ベース11は、底部11aと、この底部11aに立設された一对の第1支持部11bと、底部11aに立設された一对の第2支持部11cとを備えている。底部11aは、平面視がT字形の平板状に構成されている。両第1支持部11bは、レーザ光3aの光軸に直交する方向の一端(例えば図1の左端)にそれぞれ配置され、両第2支持部11cは、光軸に直交する方向の他端(例えば図1の右端)にそれぞれ配置されている。
- [0022] 両第1支持部11bは、光軸方向に間隔をあけた状態で底部11aに立設されている。各第1支持部11bは、それぞれレーザ光3aの光軸に直交する方向と平行に配置された平板状に構成されている。そして、収差補正ベース11の底部11aには、一方(図1の下側)の第1支持部11bを挟んで、もう一方の第1支持部11bとは反対側に固定部11dが立設されている。この固定部11dは、第1支持部11bと平行に配置された平板状に形成されるものである。
- [0023] 固定部11dには、圧電素子6が固定されている。この圧電素子6は、電圧をかけることで図示の駆動方向であるA方向へ微少に伸長するように配設されている。
- [0024] 各第1支持部11bにはそれぞれ駆動軸7の挿通孔が形成されている。これら挿通孔は、レーザ光3aの光軸と平行になる位置に配置されている。したがって、この挿通孔に挿通された駆動軸7は、前記光軸と平行に配置されていることになる。
- [0025] 駆動軸7の一端部は、前記一方の第1支持部11bから突き出ている。駆動軸7は円筒状に構成されるものである。この駆動軸7は、両第1支持部11bによって支持されることで、収差補正ベース11とは間隙を隔てて保持され、図示のAB方向に移動が自在となっている。

- [0026] 前記第2支持部11cは、光軸方向に間隔をあけた状態で収差補正ベース11に固定されている。各第2支持部11cは、それぞれレーザ光3aの光軸に直交する方向と略平行に配置された平板状に構成されている。
- [0027] 両第2支持部11cによって補助ガイド軸9が支持されている。この補助ガイド軸9は、前記レーザ光3aの光軸と略平行に配置されるとともに、第2支持部11cによって軸方向に移動しないように保持されている。そして、補助ガイド軸9と駆動軸7との間に前記収差補正レンズ4が位置している。
- [0028] 前記一方の第1支持部11bから突き出た駆動軸7の一端部は、前記圧電素子6に固定されている。すなわち、この圧電素子6は、レーザ光3aの光軸と平行な方向に駆動軸7に加速度を与え、移動させる手段として使用されている。
- [0029] 駆動軸7と補助ガイド軸9によってレンズホルダ10が支持されている。このレンズホルダ10に前記収差補正レンズ4が固定されている。レンズホルダ10は、矩形平板状に構成されるものであり、このレンズホルダ10の駆動軸7側の端部には、挿通溝10bが設けられ、また補助ガイド軸9側の端部には、ガイド溝10aが設けられている。
- [0030] レンズホルダ10の挿通溝10bには、円筒状の摩擦保持体8が挿通された状態で固定されている。そして、この摩擦保持体8に駆動軸7が挿通されている。摩擦保持体8は十分な長さを有することで、収差補正レンズ4が傾くのが防止されている。
- [0031] 摩擦保持体8は駆動軸7と摩擦結合している。すなわち、摩擦保持体8と駆動軸7とは、ある程度の摩擦力が作用することで、静止摩擦以下で徐々に増大する外力が駆動軸7に作用したときには、この駆動軸7と一体となって摩擦保持体8が移動する一方、駆動軸7に作用する外力が急激に増大して後述の可動部100の質量に応じた慣性力が静止摩擦を超えると、両者間に滑りが生じて駆動軸7のみが移動するようになっている。例えば図3に示すように、静止摩擦 $f_1$ は、駆動軸7と摩擦保持体8の相対速度が所定速度 $v_1$ 未満のときに作用している。そして、前記慣性力が静止摩擦 $f_1$ を超えたときには、相対速度が $v_1$ 以上の動摩擦領域へと移行して両者間に滑りが生じ、静止摩擦 $f_1$ よりも小さな動摩擦 $f_2$ が作用する。このため、駆動軸7と摩擦保持体8の間に生ずる摩擦と可動部100の質量に応じて、圧電素子6への電圧のかけ方を適宜調整することにより、駆動軸7に対して摩擦保持体8(レンズホ

ルダ10)が相対変位する滑り状態と、駆動軸7と摩擦保持体8(レンズホルダ10)とが一体となって移動する一体移動状態とに切り換え可能となっている。そして、両状態を繰り返すことで、駆動軸7に対する摩擦保持体8(レンズホルダ10)の位置関係を変えられるようになっている。

- [0032] なお、摩擦保持体8はレンズホルダ10と一体的に形成されていても差し支えない。
- [0033] 前記ガイド溝10aには、補助ガイド軸9が挿通されている。ガイド溝10aとガイド軸9は、摩擦保持体8と駆動軸7の間に作用する摩擦力に比べて十分小さな摩擦力が作用する状態で接触している。
- [0034] なお、図例では、レンズホルダ10の端部を切欠いたガイド溝10aとして構成しているが、これに代え、レンズホルダ10に貫通孔からなるガイド孔を形成し、このガイド孔に補助ガイド軸9を挿通するようにしてもよい。
- [0035] 光ヘッドには、収差補正レンズ4の光軸方向における位置を検出する位置検出部20が設けられている。この位置検出部20は、磁界発生部の一例としての磁石12と、磁界検出部の一例としてのホール素子13とを備えている。磁石12は、レンズホルダ10に設けられている。一方、ホール素子13は、収差補正ベース11の底部11aに設けられ、前記磁石12に対向している。ホール素子13は、図2に示すように、底部11aの上面(内面)から若干突出するように設けられている。
- [0036] 磁石12は、図4に示すように直方体状に形成されているが、その長さ方向に対して斜めの方向に延びる境界で区切られた2つの楔状の領域12a、12bからなる。各領域12a、12bは、異極着磁されていて、磁化容易軸は紙面に垂直な方向に設定されている。
- [0037] ホール素子13は、底部11aに略垂直な方向(図1で紙面に略垂直な方向)の磁界の感度が高くなるように配置されている。なお、ここではホール素子13が下向きの磁界を受けた場合に正の出力が得られる設定とする。即ち、図2で磁石12からホール素子13に向かう方向の磁界を受けた場合に正の出力が得られる設定とする。
- [0038] レンズホルダ10と、このレンズホルダ10に固定されている収差補正レンズ4、摩擦保持体8及び磁石12とは、駆動軸7に沿って光軸と平行な方向に摺動可能となっているので、ここでは、レンズホルダ10と収差補正レンズ4と摩擦保持体8と磁石12とを

まとめて可動部100と定義する。そして、光軸方向のうち光ディスク1に接近する方向をA方向と、また光ディスク1から離れる方向をB方向と呼ぶ。

- [0039] レンズホルダ10は、駆動軸7及び補助ガイド軸9の2本の相互に平行な軸によって支持されているため、軸回りに回転する方向の揺動を伴うことなく光軸方向に移動することが可能となっている。
- [0040] ここで、可動部100と、この可動部100を移動させる駆動部とを合わせたユニットを収差補正ユニット101と定義する。駆動部は、収差補正ベース11、圧電素子6、駆動軸7、補助ガイド9及びホール素子13を合わせたものを意味している。
- [0041] 以上のように構成された実施の形態1に係る光ヘッドについて、以下その動作を説明する。
- [0042] レーザ光源3から出射されたレーザ光3aは、収差補正レンズ4を透過した後、対物レンズ5及びカバー層2aを通過して記録層で結像する。このとき、光ディスク1に面振れや偏芯が生じた場合、対物レンズ5が2次元に移動して追従するように位置制御される。
- [0043] この動作中において、圧電素子6に電圧を徐々にかけると圧電素子6は図1に示すAの向きに伸長する。これに伴って駆動軸7は、Aの向きに徐々に移動し、この駆動軸7と摩擦結合している摩擦保持体8も駆動軸7と一体的にAの向きに移動する。このとき、補助ガイド軸9とガイド溝10aの間の摩擦力は十分小さいので、摩擦保持体8を含む可動部100は徐々にAの向きに移動し、その結果として収差補正レンズ4は、その姿勢を維持したままAの向きに移動する(一体移動状態)。
- [0044] この状態から圧電素子6にかけた電圧を急激に除くと、圧電素子6は急激に短縮し、駆動軸7は急激にBの向きに移動して元の位置に復帰する。このとき、可動部100をB方向に加速させる力が作用するが、可動部100には、その質量に応じた慣性力が作用する。一方、摩擦保持体8が駆動軸7と摩擦結合しているが、その静止摩擦力を前記慣性力が上回ると、駆動軸7は摩擦保持体8との間で滑りを生じ、両者間の相対速度が増して比較的摩擦力の小さな動摩擦領域に移行する。その結果、駆動軸7がBの向きに移動するにも拘らず、収差補正レンズ4を含む可動部100は、ほぼその場に留まる(滑り状態)。



- [0045] この一体移動状態と滑り状態を合わせた1サイクルの結果、収差補正レンズ4は圧電素子6の伸長分だけAの向きに移動したことになる。圧電素子6の伸長量は微少であるため1サイクルあたりの収差補正レンズ4の移動量も微少となる。このため、所望の移動量が得られるようにサイクルを繰り返すようにすることで、収差補正レンズ4を任意の量だけAの向きに移動させることができる。この移動は、1サイクル当たりナノオーダーの移動量を数百kHzオーダーの高周波サイクルで繰り返すことによって行われる。
- [0046] 一方、収差補正レンズ4をBの向きに移動させる場合には、圧電素子6への駆動電圧を急激に上げ、その後徐々に駆動電圧を下げるようにする。そうすると、駆動軸7がAの向きに急速に移動するときには可動部100は動かず、また駆動軸7がBの向きに移動するときには徐々に移動することにより、可動部100はBの向きに移動する。結果として収差補正レンズ4はBの向きに移動する。
- [0047] そして、カバー層2aに厚さムラ等があつて球面収差が生じる場合には、上記の方法で収差補正レンズ4を光軸方向に移動させることで、レーザ光の対物レンズ5への入射角が変化し、球面収差の補正が行われる。
- [0048] 駆動軸7は板ばねのようにたわむものではなく、また摩擦保持体8と収差補正レンズ4の間は実質的に剛と考えて良いので、従来例のように外乱振動の影響で収差補正レンズ4が振動することはない。また、従来例のように収差補正レンズ4が変位しないように静止させておくときに保持電力が必要になるわけでもない。すなわち、摩擦保持体8が駆動軸7と摩擦結合されることで、レンズホルダ10は無電力でも安定に収差補正レンズ4を保持する。したがって、消費電力を低減することができる。
- [0049] 実際の球面収差の補正動作は、光ディスク1からの再生信号が最適となる収差補正レンズ4の位置を探索することにより行われる。この収差補正レンズ4の最適位置は、カバー層2aの厚み誤差によるため、ディスク1毎に異なる。
- [0050] 2層以上のディスクの場合は、それぞれの層に対し、信号が最適となる収差補正レンズ4の位置を探索する。そして層間を移動する場合には、再度探索することなく最適位置を記憶しておいて最適位置に移動させるのが時間的に有利となる。本発明では、この時に必要な位置信号を、磁石12から受ける磁界に応じた信号を出力するホ

ール素子13から得ている。

- [0051] なお、球面収差の補正動作は、光ディスク1にフォーカスサーボをかけた状態で行ってもよく、あるいは、球面収差の補正後に光ディスク1にフォーカスサーボをかけるようにしてもよい。
- [0052] 図4に示した楔状の領域12a、12bを有する磁石12を使用した場合の、ホール素子13を通過する磁束について、図5と図6を用いて説明する。磁化容易軸は紙面に垂直である。図6(a)は、図5に示すV方向に見た磁石12の断面Y1での磁束を概念的に示している。同様に、図6(b)は断面Y2での磁束、図6(c)は断面Y3での磁束を示している。図6(a)に示すように、ホール素子13は、断面Y1を含む面内において主として上向きの磁界を受ける。また図6(b)に示すように、断面Y2を含む面内では、主として横向きの磁界を受け、また図6(c)に示すように、断面Y3を含む面内では、主として下向きの磁界を受ける。
- [0053] 従って、収差補正レンズ4が光軸方向に移動するとともに、ホール素子13が受ける磁界は、断面Y1における上向き磁束から、断面Y3における下向き磁束へと連続的に変化する。結果として、ホール素子13からの出力を基にした位置信号は、図7に示すように、連続的な略直線状になる。なお、この位置信号は、差動増幅や量子化処理後の信号である。
- [0054] 2層ディスクにおける各記録層L0、L1に対する最適な収差補正レンズ4の位置を各々P0、P1とする。収差補正レンズの位置を表す位置信号を、収差補正レンズ4の位置P0、P1に対して各々S0、S1とする。位置信号はホール素子13の出力信号により得ることができる。ここで、位置信号の値S0、S1を記憶しているものとする。
- [0055] 今、収差補正レンズ4が記録層L0に該当する位置P0にいるとする。このとき、記録層L1にアクセスしたい場合には、記憶している位置信号S1と現状の位置信号S0とを比較し、位置信号がS1になるように上記サイクルを繰り返して収差補正レンズ4を移動させることにより、記録層L1に対応した位置P1への移動を行うことができる。また、記録層L0に戻る場合には、逆の手順をとればよい。
- [0056] 光ディスク1が多層の記録層を有し、収差補正レンズ4を大きく動かす必要がある場合でも、本実施の形態によれば駆動軸7の長さだけ収差補正レンズ4を移動させるこ

とができるため、比較的大きな移動距離を確保することが容易になる。また、従来例のように、振幅に依存してレンズオフセットや電力が増えることはなく、多層の光ディスクにも対応が容易である。

- [0057] ホール素子13は、できるだけ磁石12に近づけて配置する方がSN比を上げることができるが、磁石12をあまり収差補正ベース11に接近させると衝突の可能性が有る。従って、設計上は誤差を考慮して、磁石12と収差補正ベース11との距離をある程度抜けておき、ホール素子13のみ、またはホール素子13及び付随する固定機構だけを磁石12の位置に合わせて接近させるのがよい。一例として、ホール素子13を収差補正ベース11の底部11aにおける主たる面から若干突出させればよい。
- [0058] 摩擦保持体8は、レンズホルダ10と一体的に成形される場合を含め、その材料として例えば亜鉛等を選択できるが、樹脂も可能である。樹脂材料ではPTFE(フッ素系樹脂)等を含む自己潤滑性の有るものを使用すると、摩擦保持体8の耐摩耗性向上効果が期待できる。しかも、潤滑剤を塗布しておく必要がなくなるので、光学系に潤滑剤が飛散することもなくなる。また、摩擦保持体8は、レンズホルダ10と一体的に成形される場合を含め、フッ素系化合物を含有する樹脂材料によって構成してもよい。
- [0059] なお、本実施の形態1では、収差補正ベース11にホール素子13を配置するとともに、可動部100側に磁石12を配置する構成としたが、この逆の配置にすることも可能である。ただし、可動部100側に磁石12を配置する構成の方が、配線が不要になる分有利である。
- [0060] 実施の形態1の概要を以下に説明する。
- (1) 以上説明したように、前記圧電素子には、前記駆動軸が前記レンズホルダに対して滑るような変化を伴う電圧と、前記駆動軸が前記レンズホルダと一体となって移動するような変化を伴う電圧とが繰り返し印加される。
  - (2) 前記位置検出部は、磁界発生部と、この磁界発生部に対して光軸方向に変位可能に配置された磁界検出部とを備えている。
  - (3) 前記駆動軸は、底部を有するベースによって支持されており、前記磁界検出部は、前記ベースの底部から突出するように配置されている。
  - (4) 前記レンズホルダは、摩擦保持体を介して前記駆動軸と接触している。

(5)前記レンズホルダは、フッ素系化合物を含有する樹脂材料又はフッ素系樹脂によって構成されている。

(6)前記収差補正レンズは、球面収差を補正するものである。

[0061] (実施の形態2)

図8は、本発明の第2実施形態に係る光ディスク装置の要部を概略的に示すものである。この光ディスク装置の光ヘッド200は、収差補正ユニット101を備えている。この収差補正ユニット101は、実施形態1で説明した収差補正ユニットであり、収差補正レンズ4が含まれている。この光ヘッド200において、この収差補正レンズ4と対物レンズ5との間には、ミラー15が設けられている。このミラー15は、レーザ光源3から光ディスク1と略平行な方向に出射されて収差補正レンズ4を透過したレーザ光を反射する。ミラー15で反射されたこのレーザ光は、光軸が光ディスク1に略垂直な方向となって対物レンズ5を透過し、光ディスク1に照射される。

[0062] ここでは光ディスク1は記録層が2層の情報記録媒体とする。すなわち、記録層L0と記録層L1を有する。また、光ディスク1には、ディスク固有の識別子が設けられているものとする。光ヘッド200の構成は、ミラー15が設けられている点を除いて実施の形態1と基本的に同じである。

[0063] 光ディスク装置は、制御部21と記憶部22とを備えている。制御部21は、層切替信号25と、光ヘッド200からの位置信号23と、記憶部22からの情報に従って圧電素子6の駆動信号24を制御する。前記位置信号23は、実施の形態1で説明した位置信号と同じものである。また制御部21は、再生情報26の中から必要な情報を抽出して記憶部22に記憶させる。

[0064] 以上のように構成された実施の形態2に係る光ディスク装置の動作について、説明する。

[0065] ここではまず、記憶部22にディスクの識別子が記憶されていない場合を説明する。

[0066] 光ディスク1が光ディスク装置にローディングされて、再生可能状態になると、光ヘッド200はまずディスクの識別子の再生を試み、その読み取った情報を再生情報26として制御部21に渡す。このディスク識別子は球面収差等がある場合にも充分読み取りが可能なものである。制御部21は、ディスク識別子を記憶部22から検索し、ない場

合はディスク識別子を記憶部22に記憶させる。

- [0067] その後、制御部21は、収差補正レンズ4が記録層L0に記録された情報の再生に最適な位置に来るよう、再生情報26を確認しつつ圧電素子6の駆動信号24を制御する。これにより、収差補正レンズ4が目的位置まで移動する。
- [0068] 収差補正レンズ4が記録層L0に対して最適になる位置を求める方法は種々存在する。例えば、収差補正レンズ4を徐々に移動させ、再生情報26がジッタ最小となる位置を収差補正レンズ4の最適位置とする方法や、トラッキングサーボがかかっている場合においてトラッキングエラー信号の振幅が最大となる位置を収差補正レンズ4の最適位置とする方法等が考えられる。そして、記録層L0に最適な対物レンズ5の位置をフォーカス制御及びトラッキング制御により求めた上で、記録層L0に予め記録された記録層識別子または識別信号を読み取ることにより、その層が記録層L0であることを知ることができる。
- [0069] このようにして、記録層L0に対する位置信号23の最適値をS0として抽出し、記憶部22に記憶させる。記録層L1に対しても同様の手順により、位置信号23の最適値S1を記憶部22に記憶させることができる。こうして、記憶部22には個々のディスク識別子をインデックスとする収差補正レンズ4の最適な位置信号23のテーブルが作成される。
- [0070] なお、記録層の識別子を用いない場合においては、記録媒体であるディスク1の厚み方向の一方から順に記録層を探索してゆき、記録層を検知した位置での位置信号23の値を記録層の検知順に記憶部22に記憶するようにし、それによって位置信号のテーブルを作成してもよい。
- [0071] 光ディスク1への情報記録や情報再生を行う場合において、例えば記録層L0での記録再生を行う場合、層切替信号25にL0層切替指令を与える。制御部21は、記憶部22の位置信号テーブルから記録層L0に該当する最適位置信号S0を取り出し、現状の位置信号23と比較しながら圧電素子6の駆動信号24を制御する。そして、位置信号がほぼS0になるまで駆動信号24を変化させて収差補正レンズ4を移動させる。
- [0072] 次に、記憶部22に光ディスク1のディスク識別子に関する情報が記憶されている場

合について説明する。

- [0073] 光ディスク1が再生可能状態になると、ディスク識別子が再生され、それを再生情報として制御部21に渡す。制御部21は、ディスク識別子に基づき記憶部22から記録層L0及び記録層L1に該当する位置信号をS0、S1として読み出す。
- [0074] 層切替信号25にL0層切替指令が含まれる場合には、制御部21は記憶部22から記録層L0に該当する最適位置信号S0を抽出し、現状の位置信号23と比較することにより圧電素子6の駆動信号24を制御し、位置信号がほぼS0となるまで収差補正レンズ4を移動させる。
- [0075] このように、層切替を行う際は、最適な位置信号S0、S1を記憶部22に記憶しておくことにより、何度も探索する必要がなくなり、高速の層切替が可能となる。
- [0076] また、記憶部22にディスク識別子とその位置信号を記憶しておくことで、一度再生した光ディスクは再度探索することなく記憶部22に記憶された情報を基に、直ちに情報再生、記録が可能となる。
- [0077] ディスク識別子を有しない光ディスクも存在する可能性は有るが、その際には、そのディスクが挿入されるたびにS0、S1が探索されるだけなので、特に問題は起こらない。
- [0078] なお、光ディスク1の記録層が3層以上の場合であっても、本実施の形態が適宜適切に変更されることで適用可能である。
- [0079] 実施の形態2の概要を以下に説明する。
- (1) 以上説明したように、本実施形態2では、光ヘッドと、前記光ヘッドの位置検出部による検出結果に基づいて、前記圧電素子への印加電圧を調整する制御部とを備えている。
- (2) 前記制御部は、前記光ディスクに設けられたディスク識別情報を取得可能に構成され、前記ディスク識別情報に応じた前記収差補正レンズの設定位置を記憶する記憶部が設けられている。
- [0080] (実施の形態3)

図9は、本発明の第3の実施の形態に係る光ディスク装置の要部を概略的に示すものである。光ヘッド201に温度センサ16が設けられ、この温度センサ16の出力を温

度情報27として制御部28に入力している点で、実施形態2と異なっており、その他の構成は実施形態2と同様である。

[0081] 実施の形態1で説明したホール素子13と磁石12は温度によって特性が変化する。例えば図10に示すように、収差補正レンズ4が同じ位置に設定されている場合であっても、ホール素子13からの出力に基づいて生成される位置信号は、温度の上昇に伴って略直線状に低下する。しかし温度係数はほぼ一定であるので、これを考慮することでより精密な制御を行うことができる。

[0082] 以上のように構成された実施の形態3の光ディスク装置の動作について、説明する。

[0083] 基本的な動作は実施の形態2と同様であるため説明を省略する。本実施の形態3では、記憶部22には、記録層に該当する位置信号S0、S1と、それらを探索した際に温度センサ16によって検出された温度が温度情報27として記憶されている。また、ディスクの識別情報を取得したときには、この識別情報も記憶される。

[0084] ディスクの識別情報が記憶部22に記憶されていない場合、制御部28は、その光ディスクの識別情報と、収差補正レンズ4が最適な位置になったときの位置信号S0、S1とを記録するとともに、その最適位置を探索した時の温度を温度情報27として記憶部22に記憶する。そして、制御部28は、最適位置を探索するたびに温度を監視し、記憶部22に記憶されている探索時の温度と現在の温度の差と、温度係数とに基づいて位置信号S0、S1を補正する。

[0085] この補正は、抵抗の温度係数補正と同様にして行うことができる。例えば、温度T1の条件下で位置信号S0の探索を行った場合において、温度T2の時の位置信号S0を算出したい場合は、以下の関係式

$$S0(T2) = S0(T1) \times (1 + \alpha (T2 - T1))$$

を利用すればよい。ここで、 $\alpha$ は温度係数であり、その値はほぼ一定である。この値は、実験的に容易に求めることができる。

[0086] ディスク識別情報が記憶部22に記憶されている場合、制御部28は、そのディスク識別情報に基づいて、記憶部22から該当するディスクの最適位置を表す位置信号S0、S1と、探索時の温度を取り出す。この場合も上記と同様に温度補正を行って現在

の温度での目標位置を算出し、それによって収差補正レンズ4の最適位置を設定することが可能である。

[0087] 以上のように、本実施の形態3によれば、簡単な演算により、球面収差の温度補償を行うことができ、より正確な記録再生を行うことが可能になる。

[0088] 実施の形態3の概要を以下に説明する。

(1) 光ヘッドの温度を検出する温度センサが設けられている。

(2) 光ヘッドと、前記光ヘッドの位置検出部による検出結果に基づいて、前記圧電素子への印加電圧を調整する制御部とを備え、前記制御部は、前記温度センサによる検出温度に基づいて前記収差補正レンズの設定位置を補正するよう構成されている。

[0089] なお、本実施形態3においても、ホール素子13は実施形態2と同様に駆動軸方向に複数配置する構成としてもよい。

[0090] (実施の形態4)

図11は、本発明の第4実施形態に係る光ヘッドの要部を示すものである。この光ヘッドは、第1の磁界検出部としてのホール素子13と、第2の磁界検出部としてのホール素子14とを備えている。それ以外の構成は、実施の形態1と同様である。

[0091] ホール素子14とホール素子13は、同じタイプのホール素子によって構成されている。これら2個のホール素子13, 14は、収差補正レンズ4の移動方向に並んで互いに間隔をおいて配置されている。

[0092] 各ホール素子13, 14から出力される位置信号の例を図12に示す。同図では、ホール素子13による位置信号を実線で示し、ホール素子14によるものを破線で示している。同図に示すように、複数のホール素子13, 14を配置することで、収差補正レンズ4の移動領域における全体をカバーできるようになる。これにより、空間分解能の向上を図ることができる。

[0093] この構成での詳しい動作は省略するが、記録層が2層の光ディスクが使用される時には、各ホール素子の位置信号における概ね線形性の良い中央領域が、各記録層の位置に対応するように設定することができる。例えば、第1の記録層L0にアクセスする場合にはホール素子13からの位置信号に基づいて、また第2の記録層L1にア



クセスする場合にはホール素子14からの位置信号に基づいて、収差補正レンズ4の位置制御をすればよい。

[0094] 実施の形態4の概要を説明すると、前記磁界検出部は、前記駆動軸方向に並べて複数配設されている。

[0095] なお、本実施形態4においても、ホール素子13は実施形態2と同様に駆動軸方向に複数配置する構成としてもよい。

[0096] (実施の形態5)

図13は、本発明の第5実施形態に係る光ディスク装置の主要部を概略的に示すものである。この光ディスク装置の光ヘッド202は、収差補正ユニット101に搭載されているホール素子13とは別個に、補正用磁界検出部の一例としてのホール素子17が搭載されている。これ以外の構成は、実施の形態2とほぼ同じである。

[0097] ホール素子17とホール素子13は、同じタイプのホール素子によって構成されている。そして、ホール素子17は、磁束感度の向きがホール素子13とほぼ同じになるように配置されている。ホール素子17からの出力は、基準信号29として制御部30に入力される。

[0098] ホール素子は一般に外部磁界の影響を受けるとともに、温度等によって特性が変化する。位置信号と無関係のホール素子17が受ける外部磁界等の影響も、位置信号を出力するホール素子13が受ける外部磁界等の影響と同等なので、ホール素子17を設けることにより、これらの影響のみをホール素子17で検出することが可能となる。そして、制御部30において、ホール素子13からの位置信号をホール素子17からの基準信号29によって補正する演算を行うことで、外部磁界や温度特性等の影響を低減することができる。また、ホール素子17を設けることにより、電源ON直後のように温度が急激に変わる過渡的な状態での影響も低減可能である。

[0099] なお、光ヘッド202にホール素子17を搭載する構成に代えて、他の構成を採用することも可能である。例えば、オペアンプによるホール素子13の出力補正回路中にホール素子17を組み込むことにより、自動的に補正された位置信号が制御部30に入力される構成にすることが可能となる。この場合、外部磁界や温度特性による出力への影響がホール素子13とは逆極性になるようホール素子17を組み込んでおくことが

必要となる。この構成によれば、制御部30で位置信号の補正を行う必要がなくなる。

[0100] 実施の形態5の概要を以下に説明する。

(1) 本実施形態では、前記磁界発生部による磁界の影響を受けない位置に、前記磁界検出部と磁界感度の方向が揃うように補正用磁界検出部が設けられている。

(2) 光ヘッドと、前記光ヘッドの位置検出部による検出結果に基づいて、前記圧電素子への印加電圧を調整する制御部とを備え、前記制御部は、前記光ヘッドの補正用磁界検出部による検出結果に基づいて、前記収差補正レンズの設定位置を補正するよう構成されている。

[0101] なお、本実施形態5においても、ホール素子13は実施形態2と同様に駆動軸方向に複数配置する構成としてもよい。

[0102] (実施の形態6)

図14は、本発明の第6実施形態に係る光ディスク装置の主要部を概略的に示すものである。光ヘッド203は、補正用磁界発生部の一例としての磁石18を備えた点で実施の形態5と異なる。その他、基準信号31、制御部32は実施の形態5におけるそれらと同等である。

[0103] 磁石18は、光ヘッド203に固定される点で、移動可能なレンズホルダ10に設けられた収差補正ユニット101の磁石12と異なるが、両磁石12, 18は、それぞれ同じ材料で構成される点で共通している。

[0104] 本実施の形態6では、外部磁界や温度特性、過渡応答等の影響の低減に加え、実磁界下における磁石12の温度特性を含めたホール素子13の動作特性の補正が可能となる。制御部32において、ホール素子17の出力の変化に基づいて、収差補正ユニット101のホール素子13からの出力信号の補正を行うことができる。例えば、温度変化に基づくゲイン変動等は実施の形態5に比べて明確に影響が現れるので、より正確な補正が可能である。

[0105] 例えば、ある基準温度T1における記録層L0に対応した位置POでのホール素子13, 17の出力を各々V11, V12とする。そして、ある温度T2における記録層L0に対応した位置POでのホール素子13, 17の出力を各々V21, V22とする。このとき、ゲイン変動の比率は両ホール素子13, 17でほぼ同じなので、 $V21/V11 = V22/V12$

12である。

- [0106] 最初に温度T1で記録層L0に対応する位置POにおけるホール素子13, 17の出力をV11, V12と記憶し、温度がT2になった後に外乱等で可動部100が移動すると、ホール素子13は磁石12の変位に伴う磁界変化による影響と温度変化による影響とを受ける。一方、ホール素子17は、温度変化による影響のみを受けるので、V22が観測される。
- [0107] もしホール素子13が、記録層L0に対応する位置POにいて温度による影響のみを受けたと仮定した場合、その出力V21は、 $V21 = V11 \times (V22 / V12)$ と予測できるので、ホール素子13の出力がV21になるよう収差補正レンズ4の位置調整を行うことにより、温度による影響を低減でき、これにより、収差補正レンズ4を記録層L0に対応する位置POにより正確に移動させることができる。
- [0108] 本実施形態6の構成により、位置信号の補正を磁石12の温度特性の影響を含めて行うことができる。すなわち、磁石12の特性が温度によって変化する場合にも、その影響を低減することができる。また、磁石12からホール素子13に付与される磁界の強度に近い平均的な磁界強度とほぼ同じ磁界強度が磁石18からホール素子17に付与されるので、この磁界強度におけるホール素子13の感度特性が温度によって変化するのを補正することができる。
- [0109] 実施の形態6の概要を説明すると、前記補正用磁界検出部に隣接して補正用磁界発生部が設けられている。
- [0110] なお、本実施形態6においても、ホール素子13は実施形態2と同様に駆動軸方向に複数配置する構成としてもよい。
- [0111] (実施の形態7)
- 図15及び図16は、本発明の第7実施形態に係る光ヘッドの要部を概略的に示すものである。
- [0112] 光ディスク1、レーザ光源3、対物レンズ5、収差補正レンズ4、駆動軸7、摩擦保持体8、圧電素子6、磁石12及びホール素子13は、実施の形態1のものと同様に構成されている。レンズホルダ50、ガイド溝50a、収差補正ベース51、底部51a及び第2支持部51cは、各々実施の形態1の相当部品と同じ機能を果たす。

- [0113] 補助ガイド軸52は、軟磁性体で構成されている。レンズホルダ50、収差補正レンズ4、磁石12及び摩擦保持体8によって可動部104が構成されている。
- [0114] 磁石12は、図16におけるガイド溝50aの真下に配置されている。すなわち、磁石12から補助ガイド軸52へ向かう方向は、駆動軸7の方向にほぼ垂直な方向となっている。そして、磁石12と補助ガイド軸52は、駆動軸7を中心とする同一円周上にほぼ一致するように配置されている。
- [0115] 補助ガイド軸52は軟磁性体製であるから、磁石12によって吸引される。このため、図16に示すようにレンズホルダ50は、図示上向きの力Fを受ける。その結果、可動部104は駆動軸7を中心として図16で反時計回り方向に回転し、ガイド溝50aと補助ガイド軸52が接触する。
- [0116] 一般に、収差補正レンズ4が急激に動くと、光ディスク1上での光スポットのずれやサーボの不安定化等につながるため、ガイド溝50aとガイド軸52のクリアランスに伴うガタをできるだけ低減することが望まれる。しかしながら、このクリアランスを小さくし過ぎると、ガイド溝50aとガイド軸52による拘束と、駆動軸7と摩擦保持体8による拘束とによる2重拘束が発生しうる。これはガイド溝50aが有限の幅を持ち、駆動軸7と補助ガイド軸52がねじれの位置関係にある場合に起こる。いかなる機構も、こういった位置関係の誤差を0にはできないため、ガイド溝50aと補助ガイド軸52のクリアランスをあまり小さくすると収差補正ユニットとして動作不良の要因になりうる。通常はクリアランスをある程度残すとともに、ガタツキを除去するために押さえばね等を用いる。
- [0117] 本実施の形態7では、収差補正レンズ4の位置検出用に使用される磁石12による力Fを利用して、ガタツキを防止している。したがって、本実施形態では、新たな部品を追加することなく、磁石12の吸引力Fのみを利用して補助ガイド軸52とガイド溝50aのクリアランスに伴うガタ等の不安定性を除去することができる。なお、ホール素子13は補助ガイド軸52の反対側であるので、この吸引による磁界の変化は位置信号にほとんど影響しない。
- [0118] また、本実施形態7では、実施の形態1の構成に比べてより小型に構成可能である。
- [0119] 実施の形態7の概要を以下に説明する。

(1)軟磁性体によって構成され、前記駆動軸と平行に配置された補助ガイド軸が設けられ、前記磁界発生部は、この磁界発生部から前記補助ガイド軸に向かう方向が前記駆動軸に対して垂直になる位置に配置されている。

[0120] なお、本実施形態7においても、ホール素子13は実施形態2と同様に駆動軸方向に複数配置する構成としてもよい。

[0121] (実施の形態8)

図17及び図18は、本発明の第8実施形態に係る光ヘッドの要部を概略的に示すものである。本実施形態8では、収差補正ユニット105は、可動部104を含めて全て実施の形態7で説明した構成と同様である。

[0122] 本実施の形態の光ヘッドでは、レーザ光源3が収差補正レンズ4に対して実施形態7とは反対側に配置され、収差補正レンズ4と対物レンズ5との間にミラー61が配置されている。このミラー61は、圧電素子6の側部に位置している。そして、この光ヘッドでは、ミラー61が駆動軸7と補助ガイド軸とによって挟まれる配置となっている。このような配置にすることで、ミラー61側部のデッドスペースを有効に活用でき、光ヘッドの小型化に寄与することができる。

[0123] 圧電素子6は原則として駆動軸7の延長上に配置されるが、この圧電素子6をちょうどミラー61の側部に納めることができる。また、可動部104の移動と共に磁石12も移動するが、これもミラー側部に納められ、スペースファクタ改善に寄与する。

[0124] 実施の形態8の概要を以下に説明する。

(1)前記駆動軸は、光ディスクと平行に配置され、前記駆動軸と平行に配置された補助ガイド軸と、前記レーザ光源からの光束を前記光ディスクの法線方向に偏向するミラーとが設けられ、前記ミラーは、前記収差補正レンズと前記対物レンズとの間に配置されるとともに、前記駆動軸と前記補助ガイド軸との間に配置されている。

[0125] なお、本実施形態8においても、ホール素子13は実施形態2と同様に駆動軸方向の複数配置する構成としてもよい。

[0126] (実施の形態9)

上記各実施の形態においては、磁石12は、図4及び図5に示したような楔形の2個の領域からなる磁石としたが、磁石12は、図4や図5に示したようなものに限らない。

- [0127] 図19(a)～図19(c)に別の形態の磁石を使用する場合の磁石とホール素子との関係について説明する。図19(a)は、単純な棒状の磁石12を使用した場合の要部を示す。磁石12と収差補正レンズ4は、前記各実施形態同様に、収差補正ベース11、レンズホルダ10などを介して機構的に一体で移動する。磁石12とホール素子13は対向しており、その相対位置によって、ホール素子13に付加される磁束量が変わり、ホール素子13は、収差補正レンズ4の位置に応じた出力信号を発生する。この構成では、簡単な磁石を使用できるので、部品コストを低減できる。
- [0128] 図19(b)は、図4及び図5の磁石と同様の2分割楔形の磁石であるので、説明を省く。この磁石12は、2つの磁石を張り合わせて構成してもよいし、2分割着磁を行って構成してもよい。この構成では、感度が高く、また収差補正レンズ4の配置位置と位置信号の変換特性のリニアリティが良好となるので、収差補正をより正確に行うことができる。
- [0129] 図19(c)は、比較的短い棒磁石12を使用する例であるが、この棒磁石12は、対向して配置された2個のホール素子13a, 13b間に配置されて、このホール素子13a, 13b間で移動可能に構成されている。この構成では、磁石12として単純な棒磁石を使用するので、磁石12の占める体積を小さくできる。また、磁石12とホール素子13a, 13bとの間隔を大きめに設定できるので、これらが互いに接触したり衝突したりする恐れが少ない。また、磁石12とホール素子13a, 13bのギャップの精密な調整が不要である。また、2つのホール素子13a, 13bからの出力を差動検出することにより、ノイズの打消しや温度特性の打消しを行うことができる。
- [0130] 図19(a)及び図19(c)の実施の形態においても、図14の磁石18とホール素子17と同様の考え方が適用できる。すなわち、基準の磁石による磁束を基準のホール素子に加えて、基準の位置信号に相当する信号を得て、図19(a)及び図19(c)のホール素子の出力信号を補正するようにできる。図19(c)の場合は、基準の磁石とホール素子を2個ずつ設けてもよい。
- [0131] なお、前記各実施の形態において磁界検出部としてホール素子を用いた例について説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではない。例えばMR素子等を用いることも可能である。

- [0132] また、前記各実施の形態において、磁界検出部としてのホール素子を収差補正ベースに搭載した例について説明したが、本発明はこれに限られるものではない。要は、収差補正ベースに対し相対移動しない部分にホール素子が設けられる構成であればよい。例えば、光学ヘッドのベース自体に搭載することができる。
- [0133] また、前記各実施の形態においては、収差補正ベースを用いた構成としているが、これに限られるものではなく、例えば光ヘッドの部分構造として構成することも可能である。この構成でも機能的に何ら相違なく実現できる。要は、レンズホルダ、摩擦保持体、収差補正ベースの機能を果たす構造体であればよい。
- [0134] また、実施の形態4、7、8の光ヘッドを搭載する光ディスク装置を作ることは技術的に何ら問題がなく、例えば実施の形態2、3等と同等の構成で光ディスク装置にすることができる。これらの場合も本発明の効果が装置として有効に作用する。

#### 産業上の利用可能性

- [0135] 本発明は、レーザ光源からの光束を対物レンズを通して光ディスクに照射する光ヘッドに利用できる。

## 請求の範囲

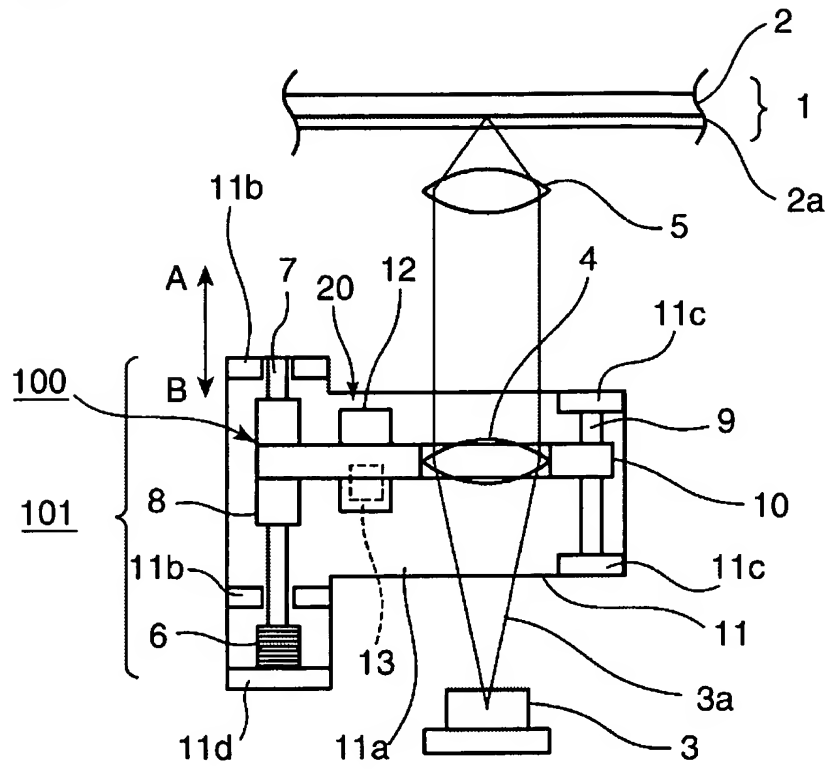
- [1] レーザ光源からの光束を対物レンズを通して光ディスクに照射する光ヘッドであつて、  
前記レーザ光源と前記対物レンズとの間で収差補正レンズを保持するレンズホルダと、  
前記光束の光軸と平行な方向に延びるように配置され、この方向に前記レンズホルダを案内する駆動軸と、  
前記駆動軸の端部に設けられ、印加された電圧に応じて駆動軸方向に伸縮する圧電素子と、  
前記駆動軸方向における前記収差補正レンズの位置を検出する位置検出部とを備え、  
前記圧電素子の印加電圧を上げるときと下げるときとで変化速度を異ならせ、前記レンズホルダを前記駆動軸に対してこの駆動軸方向に相対的に移動させるように構成されていることを特徴とする光ヘッド。
- [2] 前記圧電素子には、前記駆動軸が前記レンズホルダに対して滑るような変化を伴う電圧と、前記駆動軸が前記レンズホルダと一体となって移動するような変化を伴う電圧とが繰り返し印加されることを特徴とする請求項1に記載の光ヘッド。
- [3] 前記位置検出部は、磁界発生部と、この磁界発生部に対して光軸方向に変位可能に配置された磁界検出部とを備えていることを特徴とする請求項1又は2に記載の光ヘッド。
- [4] 前記駆動軸は、底部を有するベースによって支持されており、  
前記磁界検出部は、前記ベースの底部から突出するように配置されていることを特徴とする請求項3に記載の光ヘッド。
- [5] 前記磁界検出部は、前記駆動軸方向に並べて複数配設されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の光ヘッド。
- [6] 前記磁界発生部による磁界の影響を受けない位置に、前記磁界検出部と磁界感度の方向が揃うように補正用磁界検出部が設けられていることを特徴とする請求項3から5の何れか1項に記載の光ヘッド。



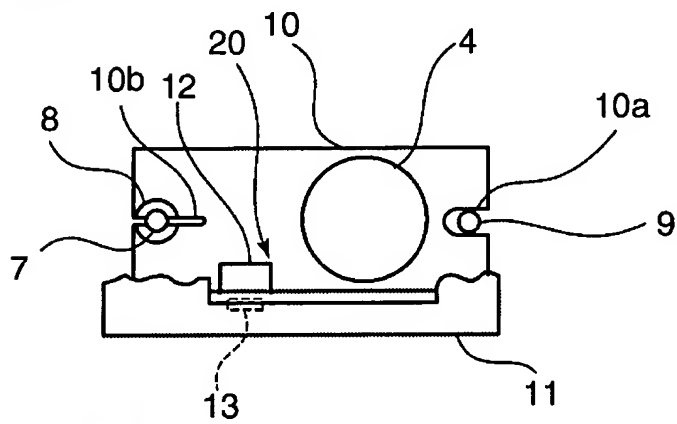
- [7] 前記補正用磁界検出部に隣接して補正用磁界発生部が設けられていることを特徴とする請求項6に記載の光ヘッド。
- [8] 軟磁性体によって構成され、前記駆動軸と平行に配置された補助ガイド軸が設けられ、  
前記磁界発生部は、この磁界発生部から前記補助ガイド軸に向かう方向が前記駆動軸に対して垂直になる位置に配置されていることを特徴とする請求項3から7の何れか1項に記載の光ヘッド。
- [9] 前記レンズホルダは、摩擦保持体を介して前記駆動軸と接触していることを特徴とする請求項1から8の何れか1項に記載の光ヘッド。
- [10] 前記駆動軸は、光ディスクと平行に配置され、  
前記駆動軸と平行に配置された補助ガイド軸と、前記レーザ光源からの光束を前記光ディスクの法線方向に偏向するミラーとが設けられ、  
前記ミラーは、前記収差補正レンズと前記対物レンズとの間に配置されるとともに、前記駆動軸と前記補助ガイド軸との間に配置されていることを特徴とする請求項1から9の何れか1項に記載の光ヘッド。
- [11] 前記摩擦保持体は、フッ素系化合物を含有する樹脂材料又はフッ素系樹脂によって構成されていることを特徴とする請求項1から10の何れか1項に記載の光ヘッド。
- [12] 光ヘッドの温度を検出する温度センサが設けられていることを特徴とする請求項1から11の何れか1項に記載の光ヘッド。
- [13] 前記収差補正レンズは、球面収差を補正するものであることを特徴とする請求項1から12の何れか1項に記載の光ヘッド。
- [14] 請求項1から13の何れか1項に記載の光ヘッドと、  
前記光ヘッドの位置検出部による検出結果に基づいて、前記圧電素子への印加電圧を調整する制御部とを備えていることを特徴とする光ディスク装置。
- [15] 前記制御部は、前記光ディスクに設けられたディスク識別情報を取得可能に構成され、  
前記ディスク識別情報に応じた前記収差補正レンズの設定位置を記憶する記憶部が設けられていることを特徴とする請求項14に記載の光ディスク装置。

- [16] 請求項6に記載の光ヘッドと、  
前記光ヘッドの位置検出部による検出結果に基づいて、前記圧電素子への印加電圧を調整する制御部とを備え、  
前記制御部は、前記光ヘッドの補正用磁界検出部による検出結果に基づいて、前記収差補正レンズの設定位置を補正するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。
- [17] 前記光ヘッドには、前記補正用磁界検出部に隣接して補正用磁界発生部が設けられていることを特徴とする請求項16に記載の光ディスク装置。
- [18] 請求項12に記載の光ヘッドと、  
前記光ヘッドの位置検出部による検出結果に基づいて、前記圧電素子への印加電圧を調整する制御部とを備え、  
前記制御部は、前記温度センサによる検出温度に基づいて前記収差補正レンズの設定位置を補正するよう構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

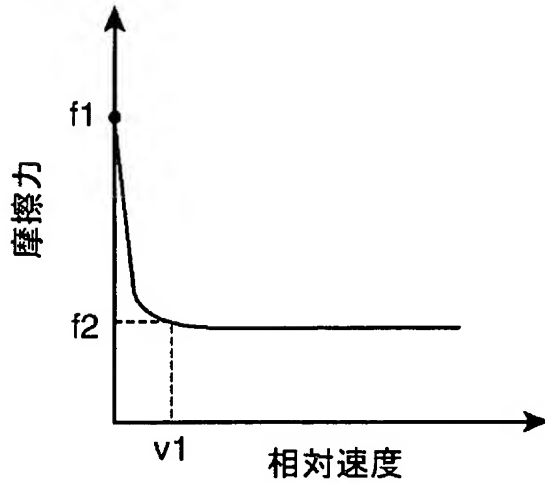
[図1]



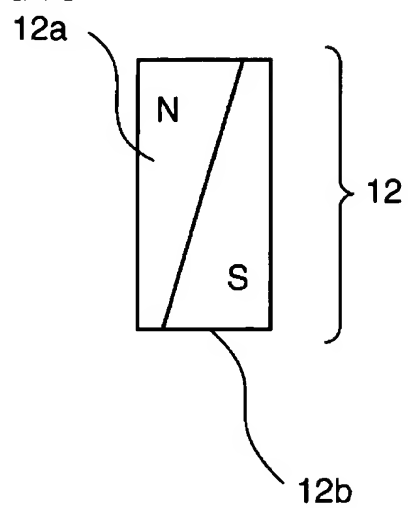
[図2]



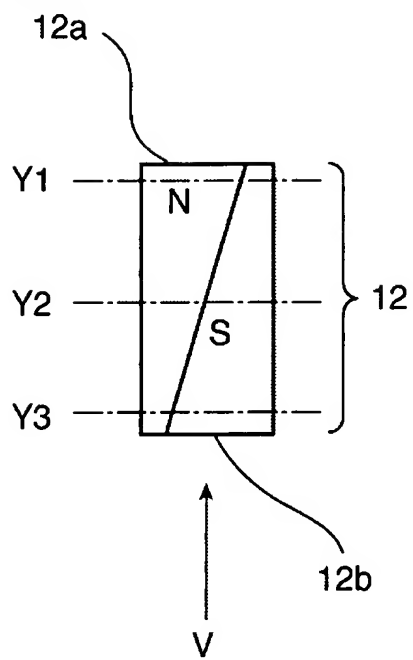
[図3]



[図4]

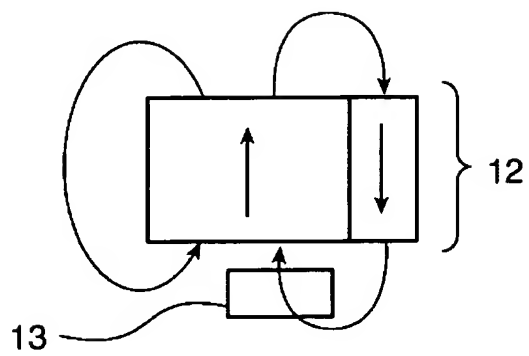


[図5]

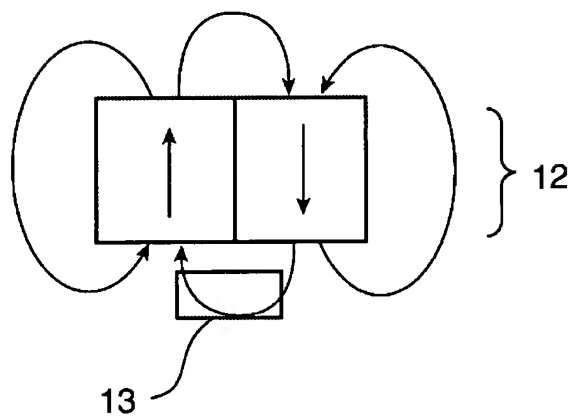


[図6]

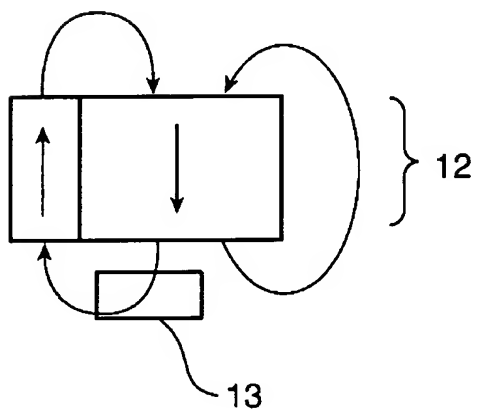
(a)



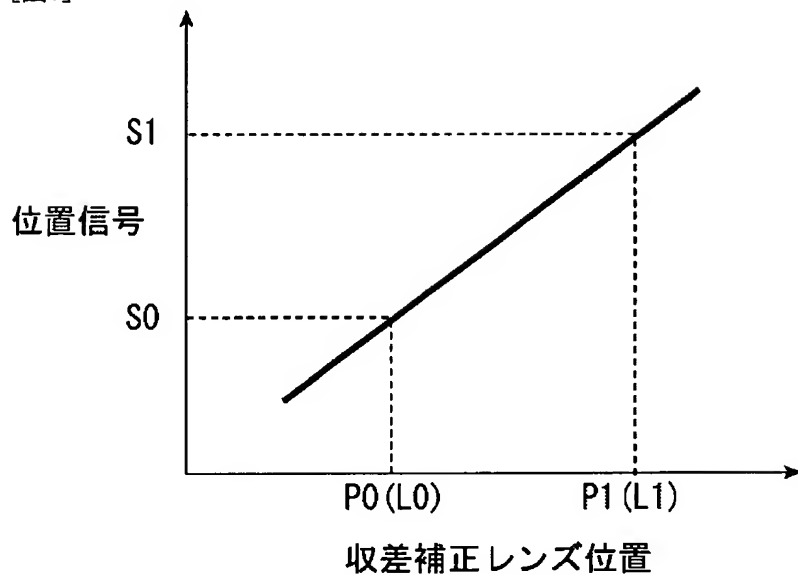
(b)



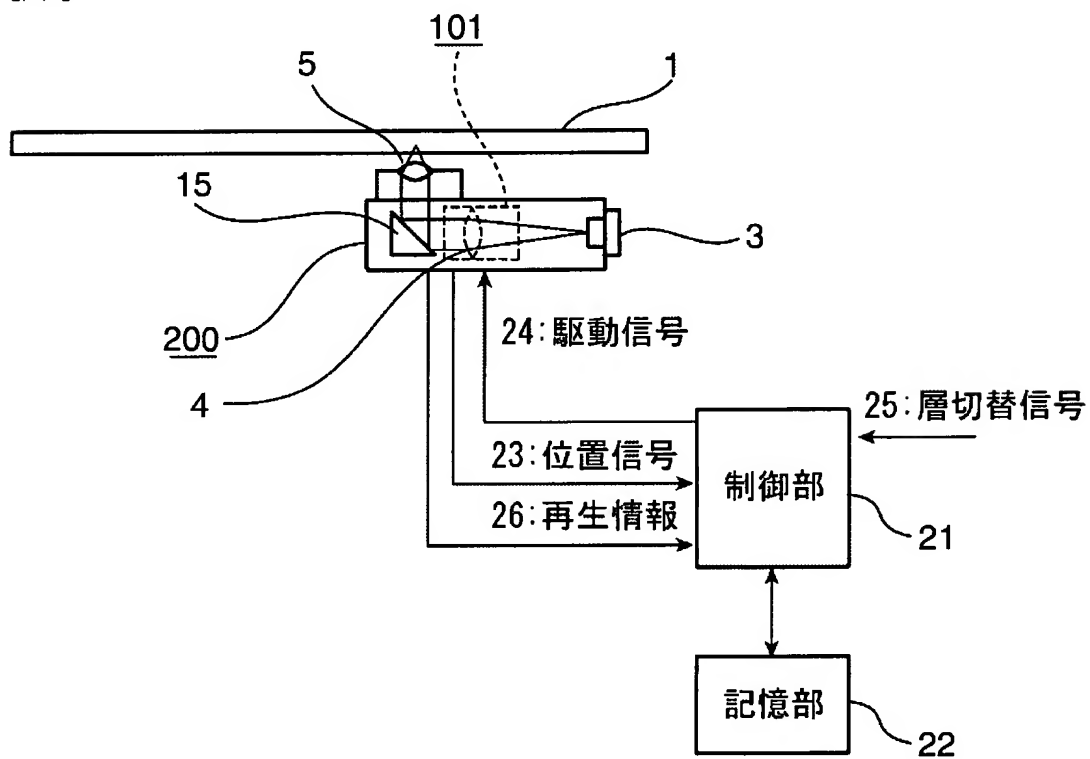
(c)



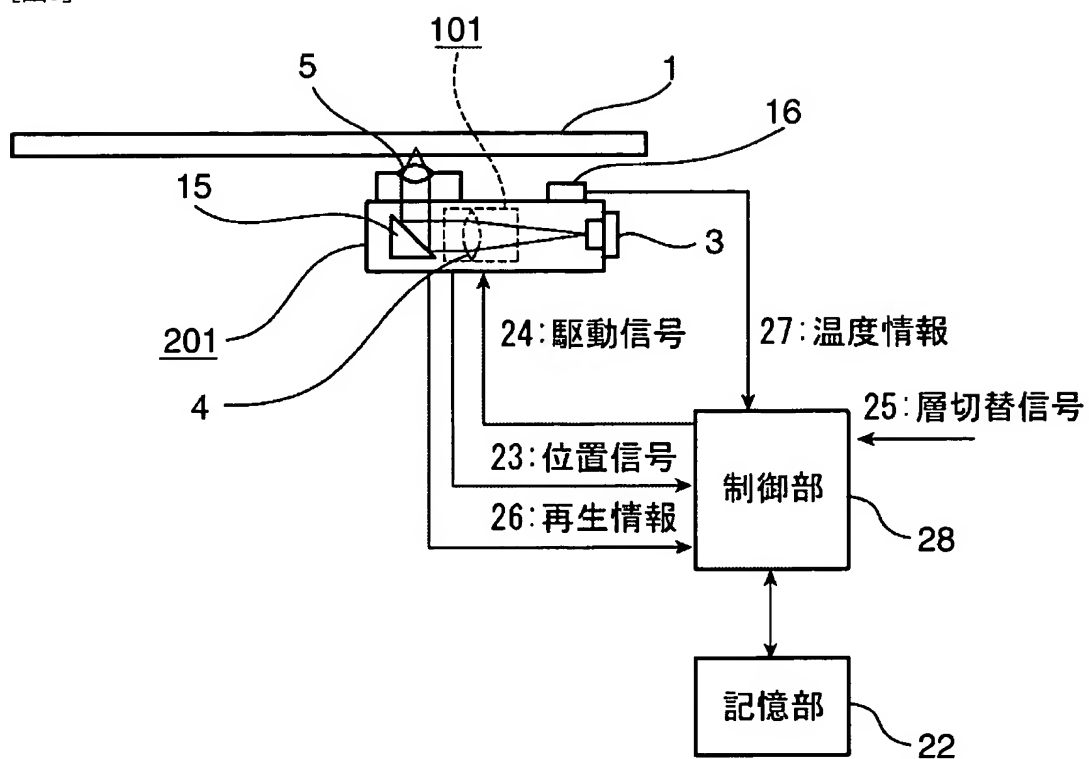
[図7]



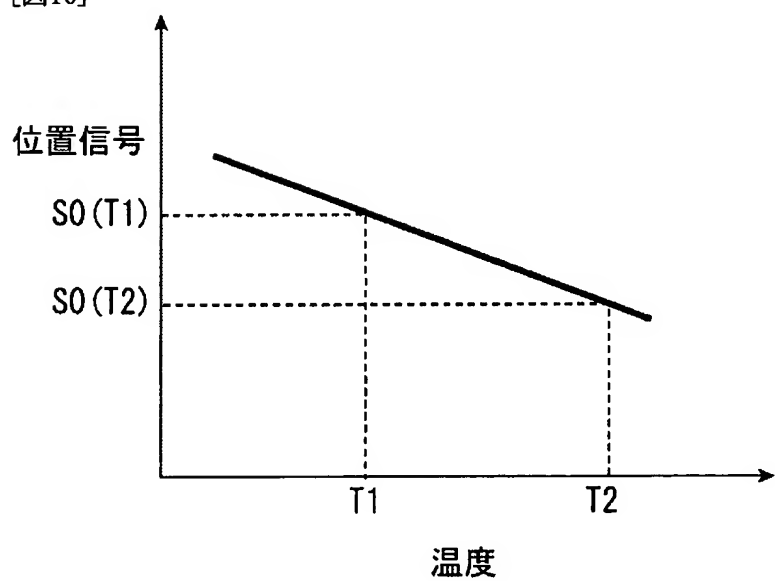
[図8]



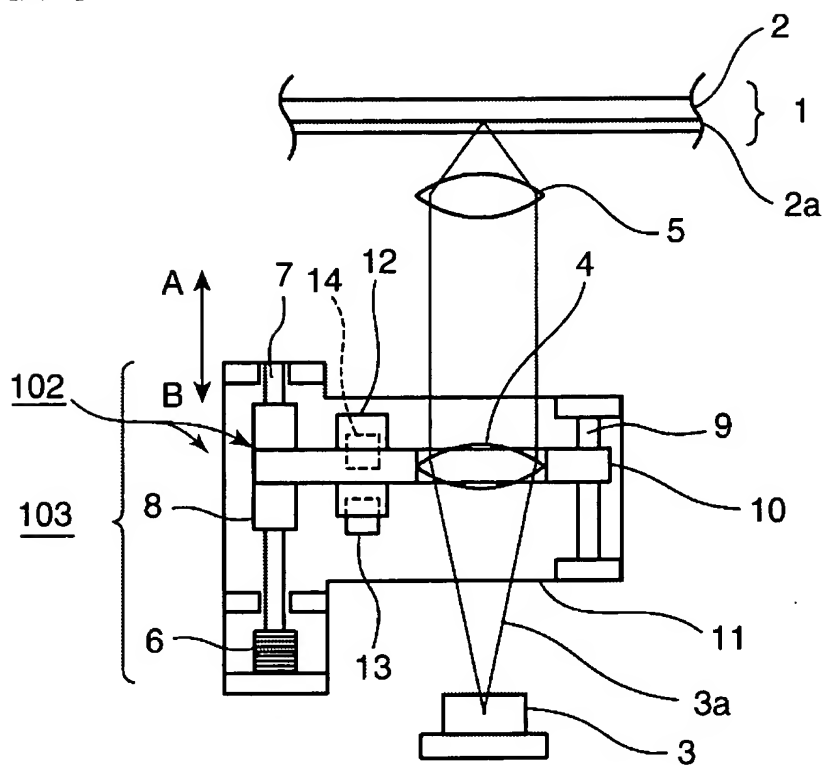
[図9]



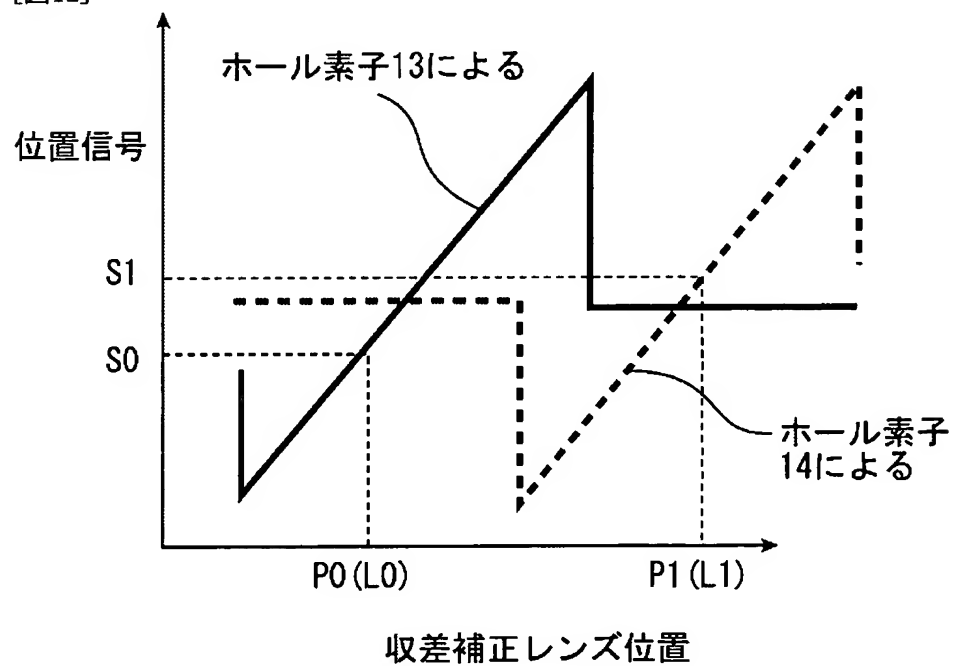
[図10]



[図11]

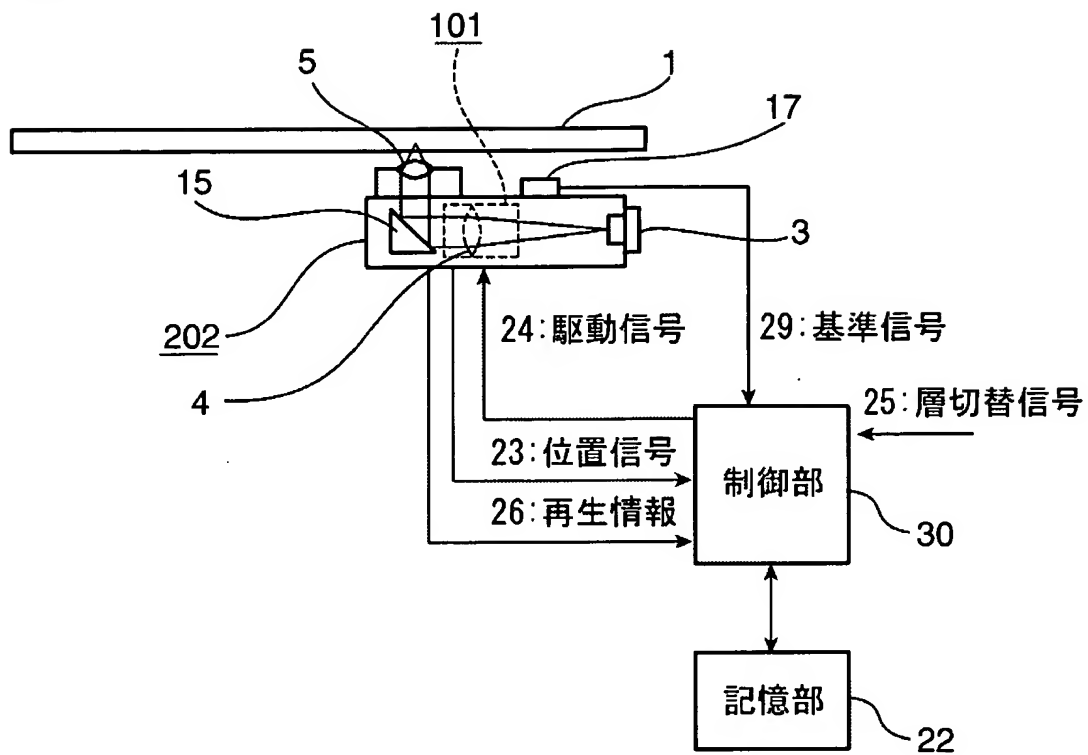


[図12]

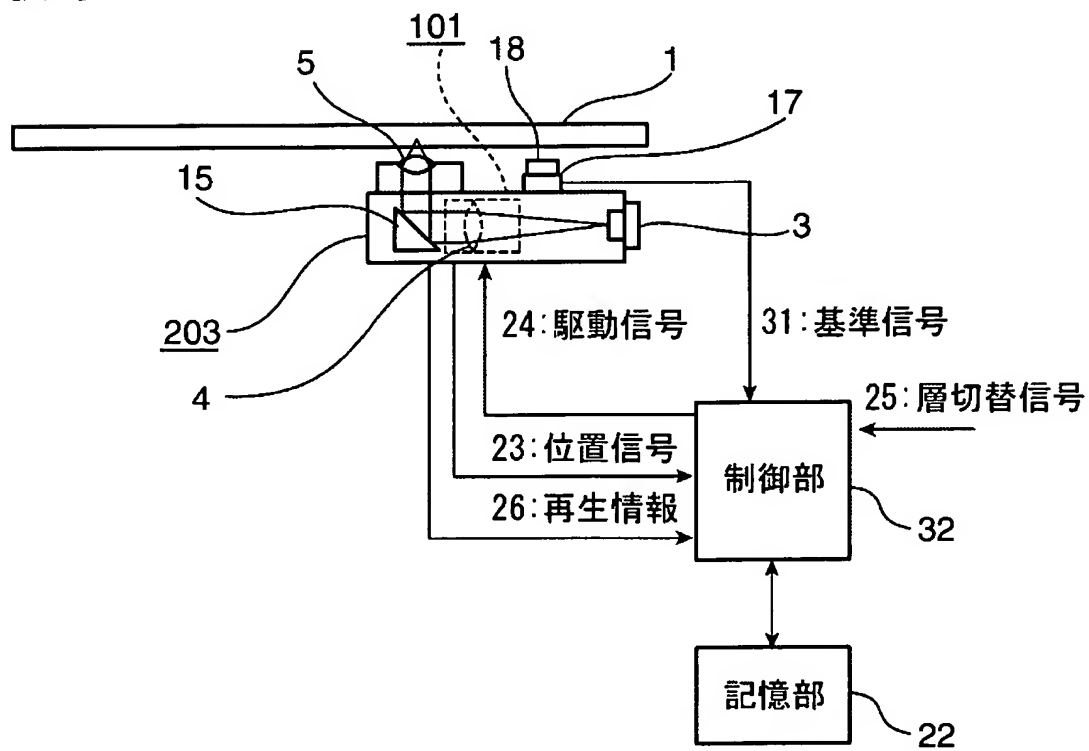




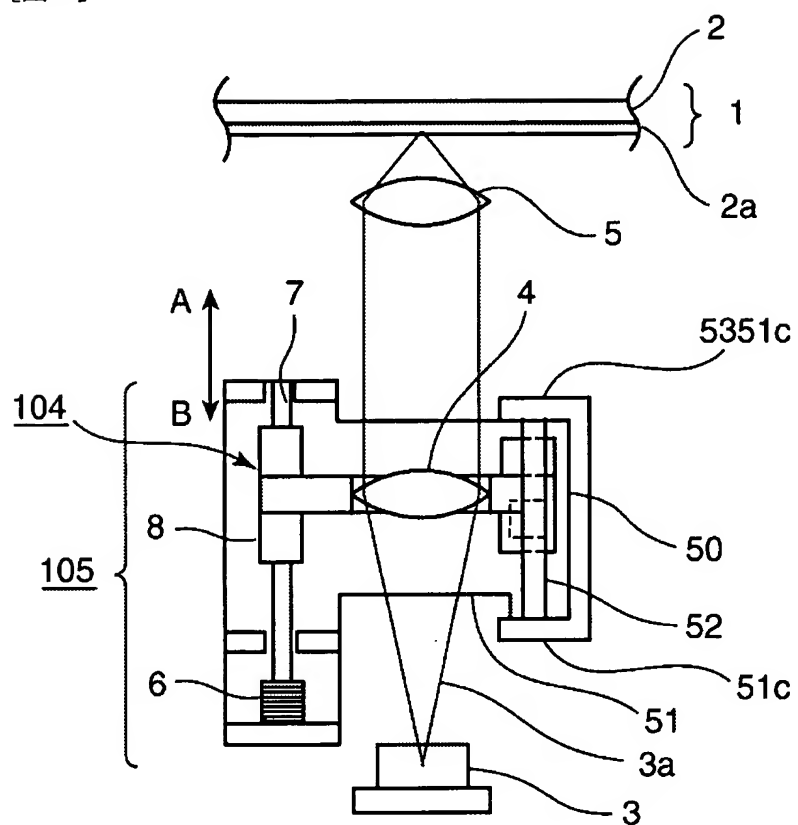
[図13]



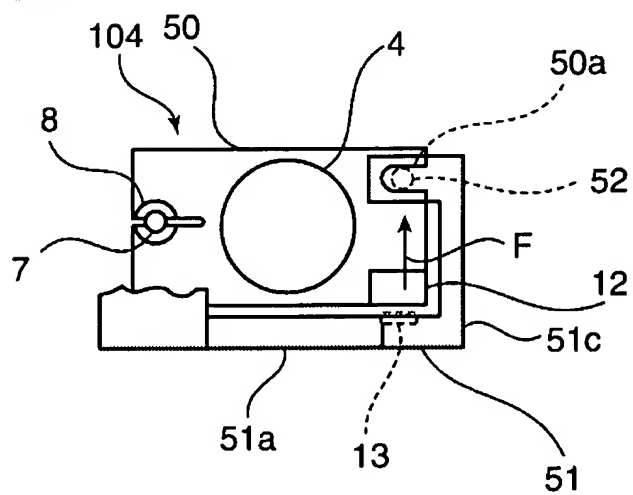
[図14]



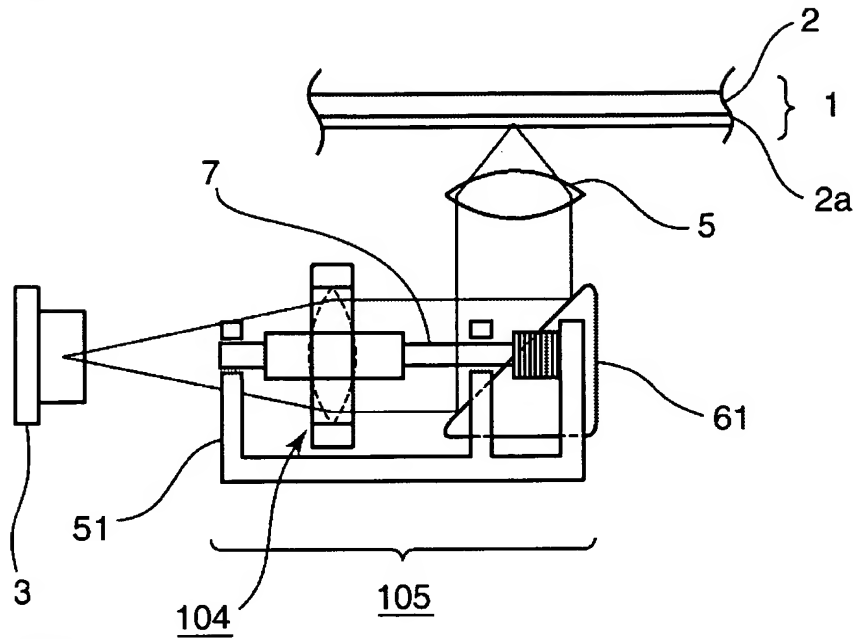
[図15]



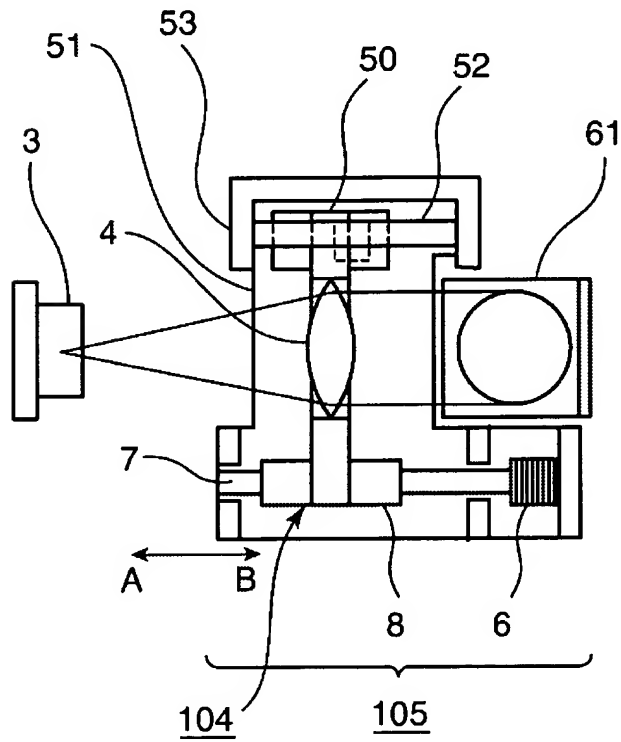
[図16]



[図17]

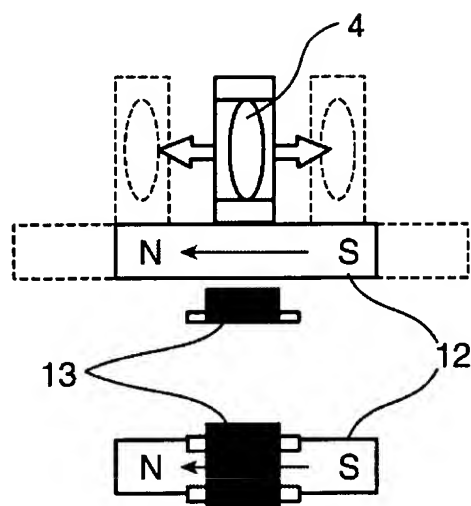


[図18]

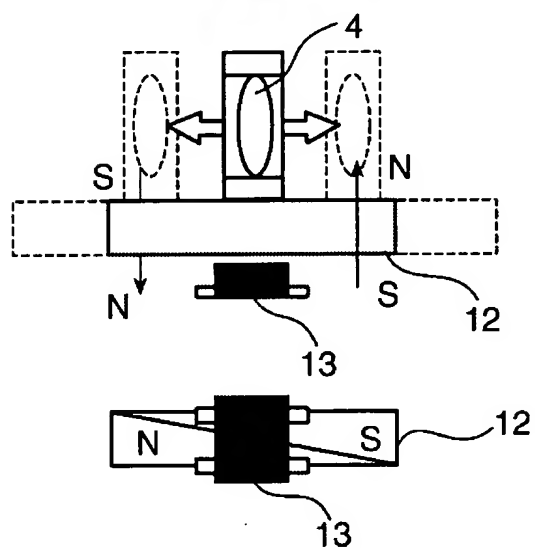


[図19]

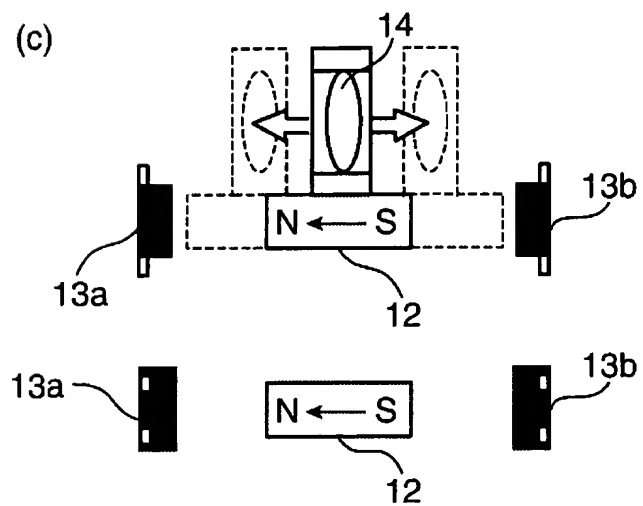
(a)



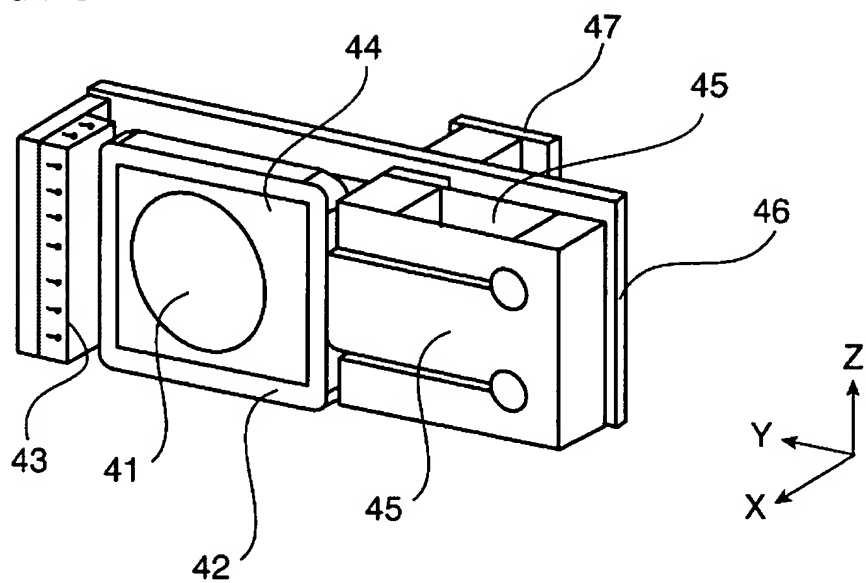
(b)



(c)



[図20]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012091

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/12, 7/004, 7/095, 7/125

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/09-7/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages      | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| Y         | JP 2002-352449 A (Sony Corp.),<br>06 December, 2002 (06.12.02),                         | 1-3, 9, 11-15,<br>18  |
| A         | Par. Nos. [0046], [0057] to [0061], [0063];<br>Figs. 1, 11 to 12<br>(Family: none)      | 4-8, 10, 16-17        |
| Y         | JP 2003-338069 A (Toshiba Corp.),<br>28 November, 2003 (28.11.03),                      | 1-3, 9, 11-15,<br>18  |
| A         | Par. Nos. [0041] to [0045]; Figs. 1 to 11<br>& US 2003/0021219 A1                       | 4-8, 10, 16-17        |
| Y         | JP 10-003687 A (Konica Corp.),<br>06 January, 1998 (06.01.98),                          | 1-3, 9, 11-15,<br>18  |
| A         | Par. Nos. [0007] to [0012], [0021] to [0022],<br>[0063]; Figs. 3 to 4<br>(Family: none) | 4-8, 10, 16-17        |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
07 September, 2005 (07.09.05)Date of mailing of the international search report  
27 September, 2005 (27.09.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/012091

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No.                  |
|-----------|--|--|
| Y<br>A    | JP 2004-039068 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>05 February, 2004 (05.02.04),<br>Par. Nos. [0009] to [0010]; Fig. 1<br>(Family: none)  | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |
| Y<br>A    | WO 2003/055053 A1 (Sony Corp.),<br>03 July, 2003 (03.07.03),<br>Page 11, line 1 to page 13, line 13; page 23,<br>lines 3 to 11; Figs. 2 to 6<br>& US 2004/0076089 A1 & EP 1460755 A1<br>& CN 1515065 A | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |
| Y         | JP 11-037160 A (NTN Corp.),<br>09 February, 1999 (09.02.99),<br>Par. No. [0028]<br>(Family: none)  | 11                                     |
| Y         | JP 2000-155979 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>06 June, 2000 (06.06.00),<br>Par. No. [0005]<br>& US 6661750 B2 & US 6430137 B1<br>& US 6856584 B & EP 984440 A2                       | 12, 18                                 |
| Y         | JP 7-057276 A (Alpine Electronics, Inc.),<br>03 March, 1995 (03.03.95),<br>Par. No. [0023]<br>(Family: none)   | 14-15                                  |
| A         | JP 2004-077705 A (Ricoh Co., Ltd.),<br>11 March, 2004 (11.03.04),<br>Par. No. [0038]; Fig. 9<br>(Family: none)   | 8                                      |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/12, 7/004, 7/095, 7/125

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/09-7/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |            |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示   | 関連する<br>請求の範囲の番号                       |
|-----------------|---|--|
| Y<br>A          | JP 2002-352449 A (ソニー株式会社) 2002. 12. 06, 段落【0046】、【0057】<br>- 【0061】、【0063】、図 1、11-12 (ファミリーなし) | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |
| Y<br>A          | JP 2003-338069 A (株式会社東芝) 2003. 11. 28, 段落【0041】-【0045】、<br>図 1-11 & US 2003/0021219 A1         | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

07. 09. 2005

国際調査報告の発送日

27. 9. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号 100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

鈴木 肇

5D

9847

電話番号 03-3581-1101 内線 3551



| C (続き). 関連すると認められる文献 |  |  |
|----------------------|--|--|
| 引用文献の<br>カテゴリー*      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示  | 関連する<br>請求の範囲の番号                       |
| Y<br>A               | JP 10-003687 A (コニカ株式会社) 1998. 01. 06, 段落【0007】-【0012】、<br>【0021】 - 【0022】、【0063】、図 3-4 (ファミリーなし)  | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |
| Y<br>A               | JP 2004-039068 A (松下電器産業株式会社) 2004. 02. 05, 段落【0009】<br>- 【0010】、図 1 (ファミリーなし)   | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |
| Y<br>A               | WO 2003/055053 A1 (ソニー株式会社) 2003. 07. 03, 第 11 頁第 1 行-<br>第 13 頁第 13 行、第 23 頁第 3-11 行、図 2-6 & US 2004/0076089 A1 &<br>EP 1460755 A1 & CN 1515065 A | 1-3, 9, 11-15,<br>18<br>4-8, 10, 16-17 |
| Y                    | JP 11-037160 A (エヌティエヌ株式会社) 1999. 02. 09, 段落【0028】<br>(ファミリーなし)  | 11                                     |
| Y                    | JP 2000-155979 A (松下電器産業株式会社) 2000. 06. 06, 段落【0005】<br>& US 6661750 B2 & US 6430137 B1 & US 6856584 B & EP 984440 A2                              | 12, 18                                 |
| Y                    | JP 7-057276 A (アルパイン株式会社) 1995. 03. 03, 段落【0023】 (フ<br>ァミリーなし)   | 14-15                                  |
| A                    | JP 2004-077705 A (株式会社リコー) 2004. 03. 11, 段落【0038】、図<br>9 (ファミリーなし)   | 8                                      |